

CT017371KR

특 1999-0075162

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

A61B 3/12

A61B 3/128

G02B 27/02

(11) 공개번호 특 1999-0075162

(43) 공개일자 1999년 10월 15일

(21) 출원번호 10-1998-0009220

(22) 출원일자 1998년 03월 18일

(71) 출원인 엘지전선 주식회사 이종수  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이상훈

(74) 대리인 경기도 성남시 분당구 구미동 무지개마을 1103동 704호

박장원

실사청구 : 있음

(54) 다기능 검안장치

요약

본 발명은 안과진료중 안저검사를 위한 안저촬영과 함께 시력측정 및 각막곡률측정이 가능한 다기능 검안 장치에 관하여 개시한다. 개시된 검안장치는 종래에 각기 다른 장비에서 행하였던 여러 가지 진료를 한 대의 장비로 가능하게 된 것으로서, 안저촬영광학계, 초점검출/시력측정광학계, 각막곡률측정광학계, 시야고정광학계, 및 제어부로 구성된다. 각 광학계는 각기 파장이 다른 광을 발생하는 광원(S1, S2, S3, S4)을 가지며, 피검자 안구(2)에 대하여 광축일치용 미색미러(DM1, DM2, DM3, DM4)를 통해 대물렌즈(OL)를 공유한다. 즉, 여러 가지 기능을 위해 광학계 일부를 공유함으로써 구성이 비교적 간소화하고 광손실을 낮춘다. 개시된 검안장치에 의하면, 안과에서의 장비구입부담과 아울러 공간문제를 해결하여 주고, 특히 진료시간 단축을 통해 많은 안환자에게 신속하고 저렴한 진료혜택을 제공할 수 있는 것이다.

도면도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래기술에 의한 안저촬영장치의 구성을 나타내는 광학회로도.  
도 2는 본 발명의 첫 번째 실시예에 따른 다기능 안저촬영장치의 구성을 보인 광학회로도.  
도 3은 본 발명의 두 번째 실시예에 따른 다기능 안저촬영장치의 구성을 보인 광학회로도.  
도 4는 본 발명의 세 번째 실시예에 따른 다기능 안저촬영장치의 구성을 보인 광학회로도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1 : 제어부             | 2 : 안구             |
| 3 : 안저              | 5 : 각막             |
| C1, C2 : 카메라        | DM1~DM4 : 미색미러     |
| FS : 광검출센서          | L1~L8, AL, FL : 렌즈 |
| MH1, MH2 : 홀형성 미러   | OL : 대물렌즈          |
| PM1, PM2 : 전반사 회전미러 | S1~S4 : 광원         |
| T : 표판              |                    |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

본 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 종합적인 안과검진을 위한 다기능 검안장치에 관한 것으로서, 특히 피검자 안구 내부의 안저를

촬영하는 안저촬영 광학계를 그 본래의 안저검사는 물론 정밀시력측정이나 각막곡률측정이 가능하게 다기능화 한 검안장치에 관한 것이다.

안과에서 사용되는 검안장치중 본 발명과 관련된 증례기술로서는 안저촬영장치가 잘 알려져 있다. 안저촬영장치는 광학적으로 안구(眼球) 내부의 안저(眼底), 즉 망막면의 상태를 관측하기 위해 촬영하는 것이다. 본 발명은 이러한 안저촬영장치의 광학계를 이용, 그 고유의 기능인 안저검사는 물론 정밀시력측정이나 난시교정을 위한 각막곡률측정 등 다기능화 함으로써 한 대의 장비로 종합적인 안과 검진을 가능케 한다.

증례에 사용되고 있는 안저촬영장치는 도 1에 도시된 바와 같이, 파장이 다른 적외선광을 발생하는 두 개의 광원(S1, S2)을 사용하는데, 일측 광원(S1)으로부터 피검자 안구(2)의 안저(3)에 광을 조사하여 그 안저(3)에서 반사되는 광으로부터 안저상을 결상하여 촬영하는 촬영 광학계와, 촬영 광학계에서 결상되는 안저상의 초점배러 등을 보정하기 위하여 타측 광원(S2)으로부터 안구(2)에 광을 조사한 후 그 반사광으로부터 초점 정보를 검출하는 초점검출 광학계, 그리고 제어부(1)로 구성된다.

이를 좀더 자세하게 설명하면, 촬영 광학계는, 대략 700nm 부근의 적외선광을 발생하는 광원(S1), 이 광원(S1)에서 발생하는 광을 집광하는 집광렌즈(L1), 이 집광렌즈(L1)를 경유하여 입사하는 입사광과 반사광의 광로를 분리하는 하프미러(HM1), 입사광을 피검자 안구(2)의 각막(5)에 집속하여 그 각막(5)과 수정체(4)를 통해 안저(3)에 광이 조사되게 하는 한편 안저(2)를 반사하는 반사광으로부터 피검자의 안저상(像)을 일차 결상하는 대물렌즈(OL), 반사광 경로상에서 대물렌즈(OL)에 의하여 일차로 결상되는 안저상의 비점배러와 초점허려짐(defocus)을 각각 보정하기 위한 보정렌즈(AL, FL)와 그 각각의 구동용 액츄에이터(MA, MF), 반사광 경로를 바꾸는 반사미러(M), 보정된 피검자의 안저상을 이차로 결상하는 결상렌즈(L4), 그리고 그 결상된 피검자의 안저상을 촬영하여 2차화된 전기적 화상신호로 변환하여 제어부(1)로 전송하는 카메라(C)로 이루어져 있다.

다음, 초점검출광학계는 대략 900nm의 적외선광을 발생하는 광원(S2), 이 광원(S2)에서 발생하는 광을 촬영광학계의 대물렌즈(OL)를 통해 피검자 안구(2)의 안저(3)에 집속되도록 집광하는 집광렌즈(L2), 입사광과 반사광의 경로를 분리하는 하프미러(HM2), 입사광을 대물렌즈(OL)의 광축에 일치시키는 이색미러(OM; dichroic mirror), 반사광을 집속하는 콘덴싱렌즈(L3), 그리고 콘덴싱렌즈(L3)에 의해 집속되는 반사광 스폿(spot)의 크기와 광강도 및 그 스폿 위치에 따라 전기적 신호를 검출하는 광검출센서(FS)로 이루어져 있다.

한편, 제어부(1)는 광원(S1, S2)과 카메라(C)를 제어하고, 초점검출용 광검출센서(FS)의 검출신호로부터 초점허려짐의 정도와 비점수차 정도를 연산하여 이를 보정하도록 보정렌즈(AL, FL)의 구동용 액츄에이터(MA, MF)를 구동하는 소정의 제어 알고리즘을 수행하도록 구성된 것이다.

상기와 같은 증례기술에 의한 안저촬영장치에 동작에는 먼저 제어부(1)가 먼저 초점검출광학계의 광원(S2)을 구동하는데, 그 광원(S2)으로 발생하는 광은 집광렌즈(L2)와 하프미러(HM2)와 이색성미러(OM) 및 하프미러(HM1)를 경유하여 대물렌즈(OL)에 입사되어 그 대물렌즈(OL)에 의하여 피검자 안구(2)의 안저(3)에 집속되며, 안저(3)에서 반사되는 반사광은 하프미러(HM2)에 분리되어 콘덴싱렌즈(L3)에 의해 광검출센서(FS) 상에 스폿으로 맺힌다. 이때 광검출센서(FS)는 반사광 스폿의 크기와 위치 및 광강도에 따른 초점정보와 수차정보를 가지는 전기적 신호를 출력하는데, 제어부(1)는 그 광검출센서(FS)의 검출신호를 근거로 비점수차와 초점허려짐을 연산한 후 이를 보정하도록 보정렌즈(AL, FL)의 구동용 액츄에이터(MA, MF)를 구동한다. 즉, 피검자 안구(2)와 거기에 대향하는 대물렌즈(OL)를 포함하는 광학적 특성에 의해서 안저촬영시 나타날 수 있는 안저상의 비점수차와 초점허려짐을 보정하는 것이다.

피검자 안구(2)의 비점배러와 초점허려짐이 보정되면 제어부(1)는 촬영용 광원(S1)을 구동한다. 이 광원(S1)에서 나온 광은 집광렌즈(L1)와 하프미러(HM1)를 경유하여 대물렌즈(OL)에 입사되며 그 대물렌즈(OL)에 의하여 피검자 안구(2)의 각막(5)에 집속되고, 이어 그 각막(5)과 수정체(4)를 굴절하여 안저(3)에 조사된다. 이렇게 안저(3)에 조사된 후 반사되는 광에는 안저(3)의 상태 정보를 수반하게 되며, 대물렌즈(OL)에 의하여 그 안저상으로 일차 결상된다. 대물렌즈(OL)에 의하여 일차 결상된 안저상은 하프미러(HM1)와 이색미러(OM)를 투과한 후 보정렌즈(AL, FL)를 경유하면서 비점수차와 초점허려짐이 보정되고, 최종적으로 결상렌즈(L4)에 의하여 카메라(C)의 상면에 결상된다. 따라서 카메라(C)의 상면에 결상되는 안저상을 통해 피검자 안구(2)의 망막면 상태를 직접 또는 그로부터 얻어지는 영상이나 사진을 통해 관측할 수 있는 것이다.

상기와 같은 증례의 안저촬영장치로는 안저상을 촬영하므로 안저의 상태를 관측하는 안저검사만이 가능하다. 따라서 안저검사후 각막곡률측정나 정밀시력측정을 하고자 할 때에는 별도의 장비를 이용해야 하는 것이다. 즉, 안과의 종합적 검진을 위해 여러 대의 장비를 갖춰야 하므로 경제적인 부담은 물론 여러대의 장비를 비치하는 공간이용문제, 그리고 각 검사를 별도의 장비에서 따로 행하므로 그만큼 진료시간도 길어지는 문제점이 제기된 것이다.

#### 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 기존 안저검사에 전용되었던 안저촬영장치의 광학계를 안저검사는 물론 정밀시력측정 및/또는 각막곡률측정이 가능하도록 다기능화하여, 한 대의 장비로 여러 가지 진료를 할 수 있어 경제적이고 설치공간을 줄이며 진료시간도 단축시킬 수 있게 하는 다기능 검안장치를 제공하는데 있다.

#### 본 발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

피검자 안구의 치야를 고정하는 치야고정수단을 구비하고,

피검자 안구에 대하여 광을 집속하는 대물렌즈를 구비하고,

상기한 대물렌즈를 통해 적외선광으로 피검자 안구의 안저를 조사하고 그 안저에서 반사되는 광으로부터 안저상을 촬영하는 안저촬영수단을 구비하고,

상기한 안저촬영수단의 광학적 수차를 보정하는 수차보정수단을 구비하고,

상기한 대물렌즈를 통해 상기한 안저촬영수단과 파장이 다른 적외선광을 피검자 안구의 안저에 집속하고 그 안저에서 반사되는 광으로부터 피검자 안구의 시력을 측정하는 시력측정수단 및/또는 피검자 안구의 각막 표면에 원환형 상을 투영하여 그 각막에서 상기한 대물렌즈를 통해 반사되는 상으로부터 각막곡률을 측정하는 각막곡률측정수단을 구비하고, 그리고

상기한 대물렌즈에 대하여 상기한 안저촬영수단과 시력측정수단 및/또는 각막곡률측정수단의 각 광로를 일치시키는 광축일치수단을 구비하여,

피검자 안구에 대한 안저검사와 함께 시력측정 및/또는 각막곡률측정을 선택적으로 수행할 수 있는 다기능 검안장치를 구성하는 것이다.

미와같이 본 발명은 상기한 광축일치수단을 통해 대물렌즈를 포함한 광학계의 적어도 일부를 다른 광학계와 공유하게 함으로써 다기능을 위한 전체광학계를 비교적 간단하게 구성할 수 있다. 또한 각 기능을 위한 광학계의 광파장을 달리하고 그 광축일치수단에서 광파장에 따라 선택적으로 반사 및 투과시키는 것으로써 광손실을 최소화할 수 있는 것이다.

본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다. 설명의 편의상, 이하에 참조되는 도면에서는, 앞에 설명된 종래의 도 1과 동일한 부분에 대하여 동일한 참조번호를 부여하여 설명한다.

본 발명의 첫 번째 실시예에 따른 다기능 검안장치가 도 2에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 다기능 검안장치는 파장이 다른 적외선광을 발생하는 세 개의 광원(S1, S2, S3)과 한 개의 가시광원(S4)을 사용하며, 제1광원(S1)으로부터 피검자 안구(2)의 안저(3)를 광으로 조사하여 그 안저(3)에서 반사되는 광으로부터 안저상을 결상하여 촬영하는 안저촬영광학계와, 이 안저촬영광학계에서 결상되는 안저상의 비점예러와 초점예러 등의 수차를 보정하는 기능과 아울러 피검자 안구의 시력을 측정하고자 제2광원(S2)으로부터 안구(2)의 안저(3)에 광을 집속한 후 그 반사광으로부터 비점예러와 초점예러 및 시력을 측정하는 초점검출/시력측정광학계, 제3광원(S3)으로부터 피검자 안구의 각막에 원환형 상을 투영하고 그 반사되는 상으로부터 각막곡률을 검시하는 각막곡률측정광학계, 가시광원(S4)으로부터 피검자 안구의 시야를 고정하는 시야고정광학계, 그리고 제어부(1)로 구성된다.

안저촬영광학계는, 통상과 같이 대략 700nm 부근의 적외선광을 발생하는 광원(S1), 이 광원(S1)에서 발생하는 광을 집광하는 집광렌즈(L1), 집광렌즈(L1)를 경유하여 입사하는 입사광과 반사광의 광로를 분리하는 홀형성미러(MH1), 입사광을 피검자 안구(2)의 각막(5)에 집속하여 그 각막(5)과 수정체(4)를 통해 안저(3)에 광이 조사되게 하는 한편 안저(2)를 반사하는 반사광으로부터 피검자의 안저상을 일차 결상하는 대물렌즈(OL), 반사광 경로상에서 대물렌즈(OL)에 의하여 일차로 결상되는 안저상의 비점예러와 초점예러를 각각 보정하기 위한 보정렌즈(AL, FL)와 그 각각의 구동을 액추에이터(MA, MF), 반사광 경로를 바꾸는 반사미러(M), 보정된 피검자의 안저상을 이차로 결상하는 결상렌즈(L4), 그리고 그 결상된 피검자의 안저상을 촬영하여 2차화된 전기적 화상신호로 변환하여 제어부(1)로 전송하는 카메라(C1)로 이루어져 있다. 여기서 홀형성미러(MH1)는 입사하는 광의 근축부(根軸部)를 그대로 통과시키는 구멍(6)을 가진다. 즉 제1광원(S1)으로부터는 광의 근축부를 제거하고 그 원축부만을 반사시킴으로써 대물렌즈(OL)의 회절관계 특성을 향상시키고, 반사하는 광에 대하여는 원축부를 차단하고 근축부만을 통과시킴으로써 상기한 안저상 주변의 잡음을 없앨 수 있는 것이다.

초점검출/시력측정광학계는, 상기한 안저촬영광학계로 안저상을 촬영하는 경우에 피검자 안구(2)의 광학적 특성에 따라 그 안저상에 수반되는 비점예러와 초점예러 등을 보정하기 위한 '초점검출기능과' 본 발명에 따라 추가되는 시력측정을 겸하도록 실장된 것으로서, 안저촬영광학계의 대물렌즈(OL)를 공유하며, 대략 900nm의 적외선광을 발생하는 광원(S2), 이 광원(S2)에서 발생하는 광을 촬영광학계의 대물렌즈(OL)에 의하여 피검자 안구(2)의 안저(3)에 집속되도록 집광하는 집광렌즈(L2), 입사광과 반사광의 광로를 분리하는 홀형성미러(MH2), 입사광을 대물렌즈(OL)의 광축에 일치시키는 이색성미러(DM1), 반사광을 집속하는 콘덴싱렌즈(L3), 그리고 콘덴싱렌즈(L3)에 의해 집속되는 반사광 스폿(spot)의 크기와 광강도 및 그 스폿 위치에 따라 전기적 신호를 검출하는 검출센서(FS)로 이루어져 있다. 여기서 홀형성미러(MH2)는 입사하는 광의 근축부(根軸部)를 그대로 통과시키는 구멍(7)을 가지는데, 이는 제2광원(S2)으로부터 출사되는 광의 근축부를 그대로 통과시키고 그 원축부를 제거하여 대물렌즈(OL)의 초점심도를 조절하여 주는 한편, 반사광에 대하여는 실질적으로 비점수차와 초점예러 및 시력정보에 관여하지 않는 근축부를 제거하여 정확한 신호검출을 할 수 있게 한다. 상기한 이색성미러(DM1)는 광효율을 높이기 위해 제2광원(2) 및 제3광원(3)에서 발생하는 광의 파장영역은 반사하고 그 나머지, 즉 제1광원(S1)과 가시광원(S4)의 광파장을 투과하도록 구성된다.

각막곡률측정광학계는, 안저촬영광학계의 대물렌즈(OL)와 결상렌즈(L4)와 카메라(C1), 그리고 초점검출/시력측정광학계의 광축일치수단으로서 구비된 이색성미러(DM1)를 공유하며, 대략 800nm의 적외선광을 발생하는 원환형으로서 대물렌즈(OL)와 안구(2) 사이에 설치되어 그 원환형 상을 피검자 안구(2)의 각막(5)에 직접 투영하는 제3광원(S3), 각막(5)으로부터 대물렌즈(OL)를 통해 반사되는 상을 안저촬영광학계의 결상렌즈(L4)에 의하여 카메라(C1)의 상면에 결상되도록 전달하는 할레이렌즈(L5, L6), 할레이렌즈(L5) 전후에서 초점검출/시력측정광학계와 안저촬영광학계의 광축에 각각 일치시키는 이색성미러(DM2, DM3)로 구성된다. 여기서 일차 이색성미러(DM2)는 제1광원(S1)의 파장을 투과시키고 제3광원(S3)을 반사시키며, 타차 이색성미러(DM3)는 제3광원(S3)의 파장을 반사시키고 나머지, 즉 제1광원(S1)과 가시광원(S4)의 파장을 투과시킨다.

시야고정광학계는 소정의 표식이 마크되어 있는 표판(T), 표판(T)을 조명하는 가시광원(S4), 표판(T)의 상을 안저촬영광학계의 대물렌즈(OL)와 보정렌즈(AL, FL)와 함께 피검자 안구(2)의 안저(3)에 맺혀주는 시야고정렌즈(L7), 그리고 광축을 일치시키기도록 가시광을 투과시키고 적외선광을 반사시키는 이색성미러

(DM4)로 구성된다.

한편, 제어부(1)는 광원(S1, S2, S3, S4)과 카메라(C1)를 제어하고, 초점검출/시력측정광학계의 검출센서(FS)의 검출신호로부터 비점예러와 초점호려짐의 정도 그리고 시력을 연산하며, 연산된 비점예러와 초점호려짐을 보정하도록 보정렌즈(AL, FL)의 구동용 액츄에이터(MA, MF)를 구동하는 소정의 제어 알고리즘을 수행하도록 구성된 것이다.

이하, 상기와 같은 본 발명의 첫 번째 실시예에 따른 다기능 안저검사장치의 동작을 설명한다.

제어부(1)로부터 가시광원(S4)이 구동되면, 가시광원(S4)에 의하여 표판(T)의 마크가 투영된다. 피검자로 하여금 대물렌즈(OL)와 보정렌즈(AL, FL) 및 시야고정용 렌즈(L7)를 통해 표판(T)을 관측하게 하면 피검자 안구(2)의 시야가 고정된다. 이렇게 시야고정된 상태에서, 시력측정을 하는 과정을 설명하면,

초점검출/시력측정광학계에 있는 제2광원(2)에서 출사되는 900nm의 적외선광은 집광렌즈(L2)에 의해 집광되고 그 근축부만이 홀형성미러(MH2)의 구멍(7)을 통과하게 된다. 홀형성미러(MH2)의 구멍(7)을 통과한 광은 이색미러(DM2)를 통과하는 한편 이색미러(DM1)을 반사하여 대물렌즈(OL)에 입사되며 그 대물렌즈(OL)에 의하여 피검자 안구(2)의 안저(3)에 집중된다. 이렇게 집중되는 광의 포커스(focus) 상태는 대물렌즈(OL) 이후에 광이 경유하는 시력상태, 즉 피검자 안구(2)를 구성하는 안저(3)와 수정체(4) 및 각막(5)의 광학적 성능에 따라 그 초점위치와 크기 및 형상에 차이가 있게 된다. 따라서 입사된 광은 그 안저(3)로부터 그 초점정보를 물론 피검자 안구(2)의 시력 상태의 정보를 가지고 반사하게 된다. 이후에 반사광은 이색미러(DM1, DM2)를 경유하여 홀형성미러(MH2)에 이르게 되는데, 홀형성미러(MH2)에서는 실질적으로 초점정보와 관련된 근축부가 홀형성미러(MH2)의 구멍(7)을 통과하여 제거되고 그 원축부만이 반사하여 콘덴싱렌즈(L3)에 의하여 광검출센서(FS)에 도달된다. 광검출센서(FS)는 콘덴싱렌즈(L3)에 의하여 맺히게 되는 반사광 스폿의 크기와 형상 및 광강도에 따라 비점예러와 초점호려짐의 정도 그리고 시력정보를 각각의 연산할 수 있도록 하는 분할된 다수 영역을 가지고 각 영역에 수광되는 광강도에 따른 전기신호를 출력하는 것이다. 따라서 제어부(1)는 광검출센서(FS)의 각 영역으로부터 검출되는 전기신호들을 연산하여 필요한 비점예러와 초점호려짐 정도 및 시력을 연산하는 것이다.

피검자 안구(2)의 시력과 광학적 특성에 의한 비점예러와 초점호려짐 등의 수치는 이후의 안저검사를 위한 안저촬영광학계에서 결상되는 안저상에도 동일하게 나타내는데, 제어부(1)는 상기 검출된 비점예러와 초점호려짐 정도를 보정하도록 안저촬영광학계의 보정렌즈(AL, FL)의 구동용 액츄에이터(MA, MF)를 구동하여 그 수치를 보정하는 것이다. 바람직하게는 이러한 초점검출 및 시력측정 과정을 수회 반복하여 정확한 초점검출 및 시력측정을 완료하는 것이다.

피검자 안구(2)에 대한 시력이 정확하게 측정되고 비점예러 및 초점호려짐이 정확히 보정된 다음에는, 제2광원(S2)을 끄고 제1광원(S1)과 카메라(C1)를 구동하여 안저검사를 위한 안저촬영을 한다. 물론 이때에도 피검자의 안구(2)는 시야고정상태에 의해 시야가 고정된 상태로 하는 것이다. 제1광원(S1)에서 출사되는 700nm의 적외선광은 집광렌즈(L1)에 의해 집광되고 홀형성미러(MH1)에서는 그 근축부가 구멍(6)을 통과하여 실질적으로 제거되고 그 원축부만이 반사하여 대물렌즈(OL)에 입사하게 된다. 홀형성미러(MH1)를 반사한 광은 이색미러(DM1)를 통과하고 대물렌즈(OL)에 입사되는데, 대물렌즈(OL)의 개구가 큰 부분에 광이 입사하여 큰 회절률로써 피검자 안구(2)의 각막(5)에 집중되어지는 것이다. 이후에 광은 각막(5)과 수정체(4)를 경유하여 피검자 안구(2)의 안저(3)에 조사된 후 반사하게 되는데, 그 반사광에는 안저(3)의 상태 정보를 가지고 반사되는 것이다. 이러한 반사광은 대물렌즈에 의하여 안저상으로 일차 결상된다. 결상된 반사광은 이색미러(DM1)를 통과하고 홀형성미러(MH1)에 이르게 되는데, 안저(3)의 상태정보를 실질적으로 수반하지 않게 되는 원축부는 홀형성미러(MH1)에서 반사되고 그 근축부만이 홀형성미러(MH1)의 구멍(6)을 통과하므로 안저상 주변의 잡음이 제거되어지는 것이다. 홀형성미러(MH1)의 구멍(6)을 통과한 반사광은 이어 미러 구동된 보정렌즈(AL, FL)를 경유함에 따라 비점예러와 초점호려짐이 보정된 상태로 이색미러(DM3, DM4)를 경유하여 결상렌즈(L4)에 이르게 되며, 그 결상렌즈(L4)에 의하여 카메라(C1)의 상면에 결상된다. 카메라(C1)의 상면에 결상된 안저상을 통해 직접 피검자 안구(2)의 안저(3) 상태를 관측할 수 있을 뿐 아니라, 신호로 변환되어 제어부(1)로 전송되는데, 그 제어부(1)의 처리과정을 통해 사진이나 데이터 등으로 출력하는 것도 가능한 것이다.

다음, 난시여부를 정밀하게 측정할 수 있는 각막곡률측정은 각막곡률측정광학계에 있는 제3광원(S3)을 구동하여 행한다.

제3광원(S3)은 도 2에서 보는 바와 같이 대물렌즈(OL)를 경유하지 않고 피검자 안구(2)의 각막(5)을 직접 조명한다. 여기서 제3광원(S3)은 흔히 각막곡률측정에 사용되는 원환형으로 형성되어 있어 각막(5)에 그 원환형의 상을 직접 만든다. 각막(5)에 맺힌 원환형의 상의 반사광은 대물렌즈(OL)에 의하여 일차로 결상된 후 이색미러(DM1, DM2)와 릴레이렌즈(L5, L6) 및 이색미러(DM3, DM4)를 차례로 경유하면서 안저촬영광학계의 결상렌즈(L4)의 공액점에 결상된다. 결상렌즈(L4)의 공액점에 결상된 원환형 상은 최종적으로 결상렌즈(L4)에 의하여 카메라(C1)의 상면에 결상되어 그 카메라(C1)로부터 전기적 신호로 바뀌어 제어부(1)로 전송된다. 전기신호로 바뀌어진 원환형의 상의 신호를 받은 제어부(1)는 피검자 안구(2)의 각막(5)에 형성되었을 당시의 원환형 크기 등을 구하고 이 구하여진 크기 등으로부터 각막곡률을 계산하여 검사자가 인식하기 쉬운 데이터 형태나 사진 등으로 출력하는 것이다.

다음, 도 3 및 도 4에는 본 발명의 두 번째 실시예와 및 세 번째 실시예에 의하여 변형된 다기능 검안장치가 각각 도시되어 있다.

도 3의 실시예에서는 안저촬영광학계의 대물렌즈(OL)에 대하여 초점검출/시력측정광학계와 각막곡률측정의 광축을 일치키는 수단으로서 전술한 이색미러 대신 전반사 회전미러(RM1, RM2)를 설치한 것이다. 이 실시예에서의 회전미러(RM1, RM2)는 제어부(1)에 의하여 각각 작동위치인 P1 위치와 비작동위치인 P2위치로 회전된다. 즉, 안저촬영 이외의 초점검출/시력측정 모드나 각막곡률측정 모드에서는 P1위치에 놓여서 각각의 광축을 대물렌즈(OL)와 일치시키고, 안저촬영 모드에서는 P2위치로 이동된다. 이는 안저촬영시에 제1광원(1)의 반사광이 경유하는 렌즈요소의 수를 줄임으로써 최적으로 카메라(C1)의 상면에 도달되는 안저상의 광효율을 높인다. 회전미러(RM1, RM2)가 P1 위치에 놓인 경우에 시야고정용 표판(T)은 그 회전미러

(RM1, RM2) 사이의 광로를 통해 투사가능함은 물론이다.

한편, 도 4의 실시예는 각막곡률측정광학계에, 별도의 전용카메라(C2)와 그 결상용 렌즈(L8)를 설치하여 전체 광학계를 단순화하고 아울러 광효율도 높일 수 있는 구성을 보인다.

#### 발명의 효과

상기에 설명된 바와 같이 본 발명은 한 대의 장비로 안과에서 주로 행하는 안저검사와 정밀시력측정 및 각막곡률측정이 가능한 다기능 검안장치를 구현하는 것이다. 따라서 본 발명은 안과에서의 종합적인 안과 진료를 위해 장비를 여러대 구입하는 데 따른 비용부담을 줄임과 아울러 설치공간 문제를 획기적으로 해결하여 주는 효과를 발휘한다. 또한 본 발명은 한 대의 장비에서 여러 진료를 행하므로 진료시간을 단축시킬 수 있게 하는데, 이것이 안과의 진료시간 단축을 통해 보다 많은 안환자들에게 보다 신속한 진료혜택을 제공하는 효과를 발휘할 수 있는 것이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

피검자 안구의 시야를 고정하는 시야고정수단, 피검자 안구에 대하여 광을 집속하는 대물렌즈, 상기한 대물렌즈를 통해 적외선평광으로 피검자 안구의 안저를 조사하고 그 안저에서 반사되는 광으로부터 안저상을 촬영하는 안저촬영수단, 상기한 안저촬영수단의 광학적 수차를 보정하는 수차보정수단, 상기한 대물렌즈를 통해 상기한 안저촬영수단과 파장이 다른 적외선평광을 피검자 안구의 안저에 집속하고 그 안저에서 반사되는 광으로부터 피검자 안구의 시력을 측정하는 시력측정수단, 그리고 상기한 대물렌즈에 대하여 상기한 안저촬영수단과 시력측정수단의 광축을 일치시키는 광축일치수단이 포함된 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

##### 청구항 2

제1항에 있어서, 피검자 안구의 각막 표면에 원형형 상을 투영하여 그 각막에서 상기한 대물렌즈를 통해 반사되는 상으로부터 각막곡률을 측정하는 각막곡률측정수단, 그리고 상기한 대물렌즈에 대하여 상기한 안저촬영수단과 각막곡률측정수단의 광축을 일치시키는 광축일치수단이 더 포함된 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

##### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기한 안저촬영수단이, 적외선평광을 발생하는 제1광원, 이 광원에서 발생하는 광을 상기한 대물렌즈와 함께 피검자 안구의 각막에 집속하도록 집광하는 집광렌즈렌즈, 집광렌즈를 경유하여 입사하는 입사광과 반사광의 광로를 분리하는 미러부재, 입사광을 피검자 안구의 각막에 집속하여 그 안구의 안저 내부에 광이 조사되게 하고 그 안저에서 반사되는 반사광으로부터 피검자의 안저상을 일차 결상하는 대물렌즈, 안저상을 이차로 결상하는 결상렌즈, 그리고 그 결상된 피검자의 안저상을 촬영하는 카메라를 구비하여 되는 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

##### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기한 미러부재가 입사하는 광의 근축부를 투과하고 그 원축부를 반사하도록 가운데 구멍이 뚫려 있는 홀형성미러로 구비된 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

##### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기한 수차보정수단이, 상기 안저촬영수단에 의하여 결상되는 반사광의 경로상에 설치되는 적어도 하나의 보정용 렌즈, 이 보정용 렌즈를 구동하기 위한 액츄에이터, 그리고 상기 시력측정수단에서 검출된 신호에 기초하여 그 액츄에이터를 제어하는 제어부를 구비하여 되는 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

##### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기한 수차보정수단이 상기한 안저촬영수단과 파장이 다른 적외선평광을 발생하는 별도의 광원을 가지고 있으며 그 광원으로부터 상기한 대물렌즈를 통해 피검자 안구의 안저에 광을 집속하고 그 안저에서 반사되는 광으로부터 피검자 안구의 초점을 검출하는 초점검출광학계, 상기한 안저촬영수단에 의하여 결상되는 반사광의 경로상에 설치되는 적어도 하나의 보정용 렌즈, 이 보정용 렌즈를 구동하기 위한 액츄에이터, 그리고 초점검출광학계에서 검출된 신호에 기초하여 액츄에이터를 제어하는 제어부를 구비하여 되는 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

##### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기한 시력측정수단이, 상기한 광축일치수단을 경유하여 상기한 대물렌즈로 입사되도록 적외선평광을 발생하는 제2광원, 이 제2광원에서 발생하는 광을 상기한 대물렌즈와 함께 피검자 안구의 안저에 집속하기 위해 집광하는 집광렌즈, 입사광과 반사광의 광로를 분리하는 미러부재, 반사광을 집속하는 콘덴싱렌즈, 콘덴싱렌즈에 의해 집속되는 반사광 스폿을 수광하여 전기적 신호를 검출하는 광검출센서, 이 광검출센서의 검출신호에 기초하여 시력을 연산하는 제어부를 구비하여 되는 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

##### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기한 미러부재가 입사하는 광의 근축부를 투과하고 그 원축부를 반사하도록 가운데 구멍이 뚫려 있는 홀형성미러로 구비된 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

#### 청구항 9

제2항에 있어서, 상기한 각막곡률측정수단이, 상기한 대물렌즈와 안구 사이에 설치되어 피검자 안구의 각막에 원환형 상을 형성하는 원환형의 제3광원, 각막으로부터 대물렌즈와 상기한 광축일치수단을 경유하여 반사되는 원환형 상을 결상하는 렌즈, 결상된 상을 촬영하여 전기신호로 변환하는 카메라, 제3광원과 카메라를 구동하고, 카메라의 신호를 연산하여, 각막곡률을 연산하는 제어부를 구비하여 되는 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

#### 청구항 10

제2항에 있어서, 상기한 안저촬영수단이, 적외선광을 발생하는 제1광원, 이 광원에서 발생하는 광을 상기한 대물렌즈와 함께 피검자 안구의 각막에 집속하도록 집광하는 집광렌즈를 경유하여 입사하는 입사광과 반사광의 광로를 분리하는 미러부재, 입사광을 피검자 안구의 각막에 집속하여 그 안구의 안저 내부에 광이 조사되게 하고 그 안저에서 반사되는 반사광으로부터 피검자의 안저상을 일차 결상하는 대물렌즈, 안저상을 이차로 결상하는 결상렌즈, 그리고 그 결상된 피검자의 안저상을 촬영하는 카메라를 구비하여 되고, 상기한 각막곡률측정수단이, 상기한 대물렌즈와 안구 사이에 설치되어 피검자 안구의 각막에 원환형 상을 형성하는 원환형의 제3광원, 각막으로부터 대물렌즈와 상기한 광축일치수단을 경유하여 반사되는 원환형 상을 결상하는 렌즈, 결상된 상을 촬영하여 전기신호로 변환하는 카메라, 제3광원과 카메라를 구동하고, 카메라의 신호를 연산하여, 각막곡률을 연산하는 제어부를 구비하여 되는 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

#### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기한 시야고정수단이 표시가 있는 표판, 이 표판을 조명하는 가시광원, 표판의 상을 적어도 상기한 대물렌즈와 함께 피검자 안구의 안저에 맺혀주는 시야고정렌즈, 그리고 광축을 일치시키기도록 가시광을 투과시키고, 적외선광을 반사시키는 이색미러를 구비하여 되는 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

#### 청구항 12

제1항, 제2항, 제7항, 제9항 및 제10항중 어느 한 항에 있어서, 상기한 광축일치수단이 광파장에 따라 선택적으로 투과 및 반사하는 이색미러로 구비된 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

#### 청구항 13

제1항, 제2항, 제7항, 제9항 및 제10항중 어느 한 항에 있어서, 상기한 광축일치수단이 전반사 회전미러와 이 전반사 회전미러의 회전위치를 제어하는 제어부를 구비하여 그 회전위치에 따라 광축을 선택적으로 개폐하도록 구성된 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

#### 청구항 14

피검자 안구의 시야를 고정하는 시야고정수단, 피검자 안구에 대하여 광을 집속하는 대물렌즈, 상기한 대물렌즈를 통해 적외선광으로 피검자 안구의 안저를 조사하고 그 안저에서 반사되는 광으로부터 안저상을 촬영하는 안저촬영수단, 상기한 안저촬영수단의 광학적 수차를 보정하는 수차보정수단, 피검자 안구의 각막 표면에 원환형 상을 투영하여 그 각막에서 상기한 대물렌즈를 통해 반사되는 상으로부터 각막곡률을 측정하는 각막곡률측정수단, 그리고 상기한 대물렌즈에 대하여 상기한 안저촬영수단과 각막곡률측정수단의 광축을 일치시키는 광축일치수단이 더 포함된 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

#### 청구항 15

적외선광을 발생하는 제1광원, 이 제1광원에서 발생하는 광을 집광하는 집광렌즈, 집광렌즈를 경유하여 입사하는 입사광과 반사광의 광로를 분리하는 홀형성미러, 입사광을 피검자 안구의 안저에 조사하기 위해 집속하고 그 안저에서 반사되는 광을 결상하는 대물렌즈, 이 대물렌즈에 의하여 일차로 결상되는 안저상의 비점제어와 초점흐려짐을 각각 보정하기 위한 보정렌즈, 이 보정렌즈를 구동하기 위한 액츄에이터, 보정된 피검자의 안저상을 결상하는 결상렌즈, 그리고 그 결상된 피검자의 안저상을 촬영하는 카메라를 구비하는 안저촬영광학계와, 상기한 안저촬영광학계의 대물렌즈를 공유하며, 상기한 제1광원과 파장이 다른 적외선광을 발생하는 제2광원, 이 제2광원에서 발생하는 광을 그 대물렌즈와 함께 피검자 안구의 안저에 집속시키는 집광렌즈, 입사광과 반사광의 광로를 분리하는 홀형성미러, 입사광을 대물렌즈의 광축에 일치시키는 제1광축일치수단, 반사광을 집속하는 콘덴싱렌즈, 그리고 콘덴싱렌즈에 의해 집속되는 반사광 스폿을 수광하여 전기적 신호를 검출하는 검출센서를 구비하는 초점검출/시력측정광학계와, 상기한 안저촬영광학계의 대물렌즈와 결상렌즈 및 카메라 그리고 상기한 초점검출/시력측정광학계의 제1광축일치수단을 공유하며, 상기한 제1 및 제2광원들과 파장이 다른 적외선광을 발생하는 원환형으로서 대물렌즈와 안구 사이에 설치되어 그 원환형 상을 피검자 안구의 각막에 직접 투영하는 제3광원, 각막으로부터 대물렌즈를 통해 반사되는 상을 결상렌즈에 의하여 카메라의 상면에 결상되도록 전달하는 릴레이렌즈, 그리고 릴레이렌즈 전후에서 초점검출/시력측정광학계와 안저촬영광학계의 광축에 각각 일치시키는 제2광축일치수단을 구비하는 각막곡률측정광학계와, 표시를 가지는 표판, 이 표판을 조명하는 가시광원, 표판의 상을 상기한 안저촬영광학계의 대물렌즈 및 보정렌즈와 함께 피검자 안구의 안저에 맺혀주는 시야고정렌즈, 그리고 광축을 일치시키기도록 가시광을 투과시키고, 적외선광을 반사시키는 이색미러를 구비하는 시야고정광학계, 그리고 상기한 제1, 제2, 제3광원과 가시광원 및 카메라를 제어하고, 초점검출/시력측정광학계의 검출센서의 검출신호로부터 비점제어와 초점흐려짐의 정도 그리고 시력을 연산하며, 연산된 비점제어와 초점흐려짐을 보정하도록 상기한 보정렌즈의 구동용 액츄에이터를 구동하는 소정의 제어 알고리즘을 수행하는 제어부가 포함된 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

#### 청구항 16

제15항에 있어서, 상기한 제1 또는 제2광축일치수단이 광파장에 따라 선택적으로 투과 및 반사하는 이색미러로 구비된 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

청구항 17

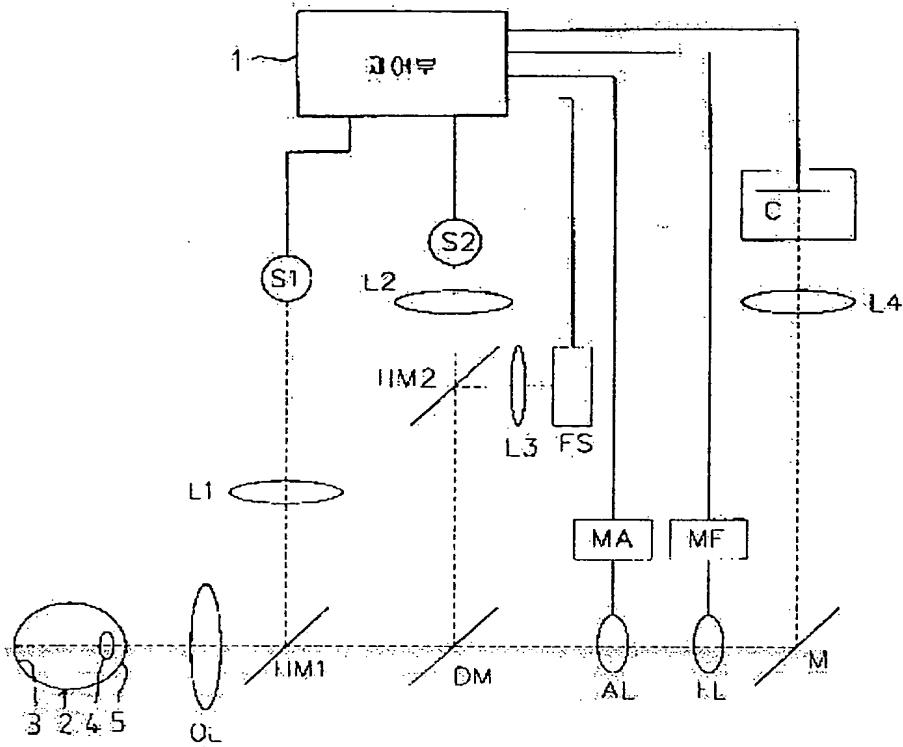
제15항에 있어서, 상기한 제1 또는 제2광축일치수단이 전반사 회전미러와 이 전반사 회전미러의 회전 위치를 제어하는 제어부를 구비하여 그 회전위치에 따라 광축을 선택적으로 개폐하도록 구성된 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기한 각막곡률측정광학계가 상기한 원환형 상을 직접 촬영할 수 있는 별도의 카메라를 구비하여 되는 것을 특징으로 하는 다기능 검안장치.

도면

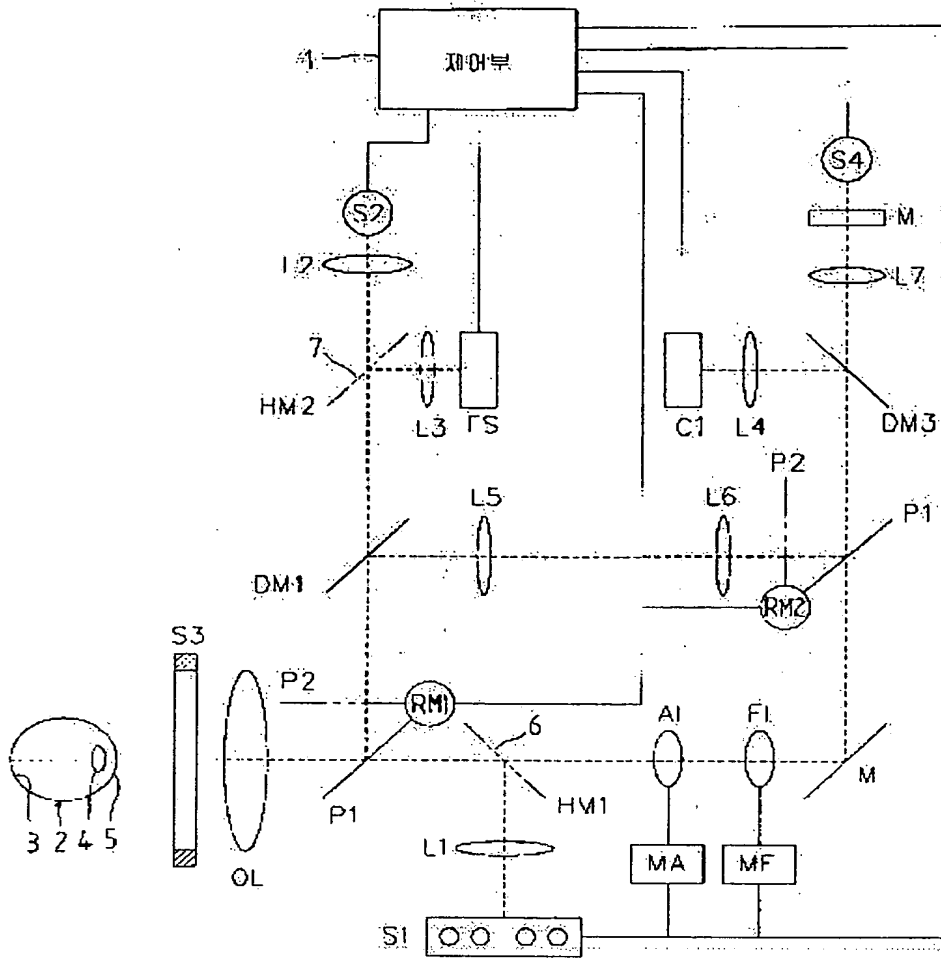
도면1



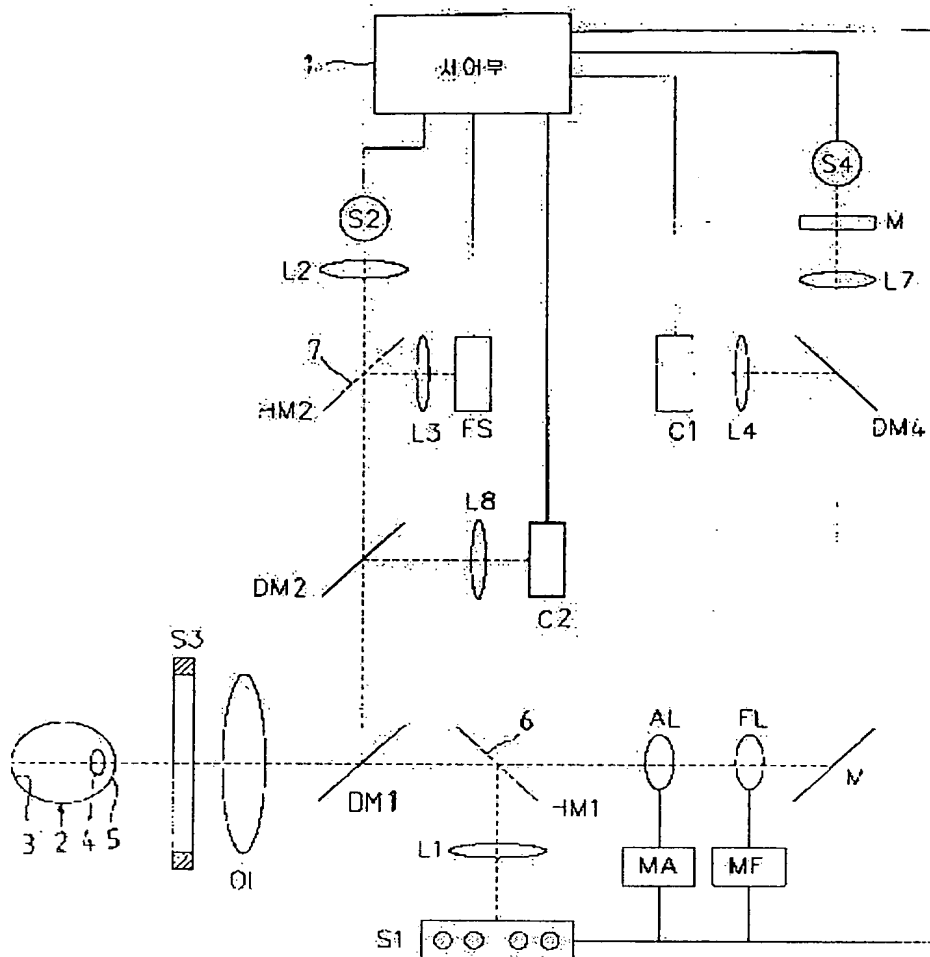




도 3



도 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**